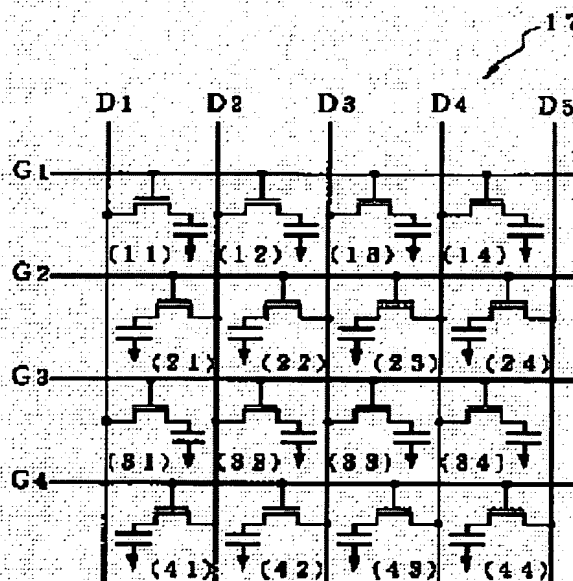


LIQUID CRYSTAL DRIVING DEVICE**Publication number:** JP9016132**Publication date:** 1997-01-17**Inventor:** MOROSAWA KATSUHIKO**Applicant:** CASIO COMPUTER CO LTD**Classification:****- international:** **G02F1/133; G09G3/36; G02F1/13; G09G3/36; (IPC1-7):**
G09G3/36; G02F1/133**- european:****Application number:** JP19950186267 19950628**Priority number(s):** JP19950186267 19950628[Report a data error her](#)**Abstract of JP9016132**

PURPOSE: To obtain excellent picture quality and reduce power consumption when deterioration of liquid crystal is prevented by AC driving. **CONSTITUTION:** A liquid crystal display panel 17 has pixels 11-44 of 4×4 dots arrayed in matrix. The odd-array pixels and even-array pixels are connected alternately to drain lines D1, D2, D3, D4, and D5 by gate lines; and, for example, the odd-array pixels 21 and 41 and even-array pixels 12 and 32 are connected to the drain line D2 in a cross-stitch shape like the pixels 12, 21, 32, and 41, and the drain lines D3 and D4 are also connected similarly. Display data of the opposite polarities are supplied to the drain lines D1, D3, and D5 and drain lines D2 and D4, the gate lines G1-G4 are scanned in order, and liquid crystal in the respective pixel arrays is driven by being supplied with the display data of the different polarities from two drain lines, thereby performing bit inversion driving.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-16132

(43)公開日 平成9年(1997)1月17日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 G 3/36			G 0 9 G 3/36	
G 0 2 F 1/133	5 5 0		G 0 2 F 1/133	5 5 0

審査請求 未請求 請求項の数7 F D (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平7-186267

(22)出願日 平成7年(1995)6月28日

(71)出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目6番1号

(72)発明者 西澤 克彦

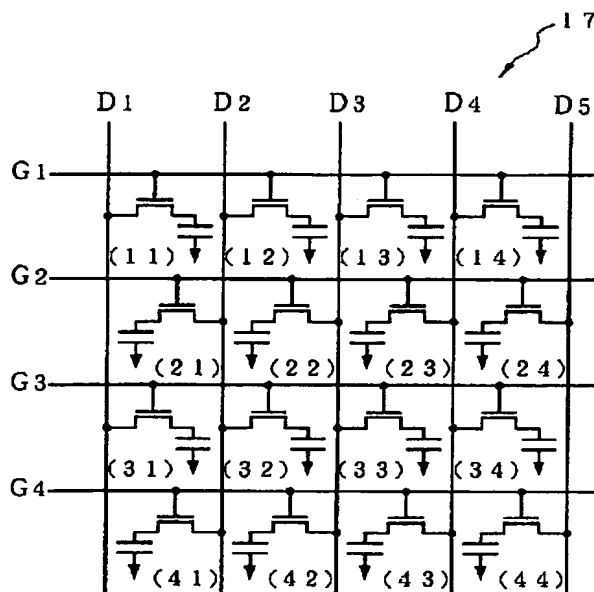
東京都八王子市石川町2951番地5 カシオ
計算機株式会社八王子研究所内

(54)【発明の名称】 液晶駆動装置

(57)【要約】

【目的】 液晶を交流駆動して液晶の劣化を防止する際に、良好な画質が得られるとともに、低消費電力化が図れるようにする。

【構成】 液晶表示パネル17は、4×4ドットの画素がマトリクス状に11～44まで配列されている。各画素は、ドレインラインD1、D2、D3、D4、D5に対して、各ゲートライン毎に奇数列画素と偶数列画素とに交互に接続され、例えば、ドレインラインD2に対しては、奇数列画素21、41と偶数列画素12、32とが接続され、画素12→21→32→41のように千鳥掛け状に接続されており、ドレインラインD3、D4も同様に接続されている。そして、ドレインラインD1、D3、D5とドレインラインD2、D4とに逆極性の表示データがそれぞれ供給され、ゲートラインG1～G4を順次走査して、各画素列の液晶を2つのドレインラインから極性の異なる表示データを交互に供給して駆動することにより、ビット反転駆動を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】液晶表示パネルに複数の走査ラインと複数のデータラインとが直交方向に配置され、前記各走査ラインと前記各データラインとに接続されたスイッチング素子を介してマトリックス状に画素が形成され、前記複数の走査ラインに所定の順序で走査信号を供給して選択状態とし、その選択状態の走査ライン上の各画素に前記データラインから表示データを供給して液晶を駆動する液晶駆動装置において、

前記各データラインに接続されるスイッチング素子と画素がa本の走査ライン数毎に各データラインの反対側の位置に交互に振り分けて配置されているとともに、前記各データラインにはb本のデータライン数おきに反対の極性の表示データが供給され、

前記aとbの何れか一方は2以下であって、他方はデータラインあるいは走査ラインの本数の1/2以下であり、

前記液晶表示パネルにマトリックス状に形成された各画素の液晶を交流駆動することを特徴とする液晶駆動装置。

【請求項2】前記aとbは、何れも2であることを特徴とする請求項1記載の液晶駆動装置。

【請求項3】前記aとbの何れか一方は1であって、他方はデータラインあるいは走査ラインの本数の1/2以下であることを特徴とする請求項1記載の液晶駆動装置。

【請求項4】前記aとbは、何れも1であることを特徴とする請求項1記載の液晶駆動装置。

【請求項5】前記液晶表示パネルの走査ライン方向に設けられたm個の画素に対して前記データラインを(m+1)本配置し、

前記液晶表示パネルの両端の各データラインからは、前記液晶表示パネルの両端の列方向に配置された画素に対して、a本の走査ライン数毎に交互に接続されて配置され、

前記液晶表示パネルの列方向に配置された画素に接続されたデータラインが切り替わるタイミングに合わせて各画素の表示データを供給するデータラインを1ライン分ずらすとともに、各データラインに供給される表示データの極性を所定期間変えないようにすることを特徴とする請求項1から請求項4までの何れかに記載の液晶駆動装置。

【請求項6】前記各データラインに供給される表示データの極性は、さらに、所定垂直走査期間毎に交互に反転させることを特徴とする請求項1から請求項5までの何れかに記載の液晶駆動装置。

【請求項7】前記所定垂直走査期間として、1フレーム毎に前記各データラインに供給される表示データの極性を交互に反転させることを特徴とする請求項6記載の液晶駆動装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】本発明は、液晶駆動装置に関し、詳細には、マトリックス状に画素が配列された液晶表示パネルを交流駆動する液晶駆動装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、液晶駆動装置は、一般に、液晶表示パネル(LCD)と、この液晶表示パネルを駆動する駆動回路と、電源回路および制御回路等を備えており、その駆動回路には、電源回路から複数の電圧値の駆動電圧が供給される。そして、液晶を駆動して表示制御する場合は、液晶表示パネルの各画素の液晶に所定の電圧を印加して生成される電界によって、液晶分子の配向を制御して、各画素毎に光学特性を変化させることにより行っている。

【0003】上記の液晶駆動に際しては、一般に、交流駆動する必要がある。これは、液晶に対して単一方向にのみ長時間電界が加わることにより、液晶表示パネルの基板対向面に設けられた配向膜に焼き付けが生じたり、液晶の劣化、あるいは液晶の破壊等が生じることを防止するためである。

【0004】図5は、スイッチング素子を用いた従来のアクティブマトリックス型の液晶表示パネル1の構成例を示す図である。図5に示すように、各画素は、ゲートラインG1、G2、G3、G4に沿って、それぞれ11~14、21~24、31~34、41~44のように行方向に配列されており、また、上記各画素は、各ドレインラインD1、D2、D3、D4に沿って、11~41、12~42、13~43、14~44のように列方向に接続されている。そして、各画素のスイッチングトランジスタ(MOS)のゲートは、各ゲートラインに接続されており、ソースは、各ドレインラインに接続され、ドレインは、各画素の画素電極に接続されている。

【0005】図6は、図5の液晶表示パネル1で各画素単位で表示データの極性を反転させるビット反転駆動方式の駆動波形を示す図であり、図7は、図6のビット反転駆動方式における液晶表示パネル1での極性反転状況を示す図である。従来のビット反転駆動方式の場合は、図6および図7に示すように、隣接する画素に供給される表示データが常に逆極性になっていて、これを各フレーム毎に反転させているため、極性の異なる画像データが画面中で混じり合っており、フリッカのほとんど目立たない非常に良好な画質が得られる。

【0006】しかし、上記したビット反転駆動方式は、良好な画質が得られる半面、消費電力が増大するという問題がある。そこで、ビット反転駆動方式以外の液晶駆動方式には、例えば、液晶表示パネルの全画素の表示データの極性をフレーム単位で反転させるフレーム反転駆動方式、隣接するデータライン単位で逆の極性からなる表示データを与えてこれを所定周期(例えば、フレ-

ム)毎に極性を反転させるデータライン反転駆動方式、あるいは、隣接する走査ライン単位で逆の極性からなる表示データを与えてこれを所定周期(例えば、フレーム)毎に極性を反転させる走査ライン反転駆動方式などがある。

【0007】これらの液晶駆動方式を消費電力の観点か

$$\{CL + Cg \times (\text{走査ライン段数})\} \times (\text{データライン段数}) \times (VLCH - VLCL) \times 2 \times (\text{フレーム周波数}) \quad \dots\dots\dots (1)$$

また、走査ライン反転駆動方式とビット反転駆動方式の消費電力は、下記(2)式で表すことができる。

$$\{CL \times (\text{走査ライン段数} - 1) + Cg \times (\text{走査ライン段数})\} \times (\text{データライン段数}) \times (VLCH - VLCL) \times 2 \times (\text{フレーム周波数}) \quad \dots\dots\dots (2)$$

なお、上記式は、全点灯状態で、リーク電流はないものとした場合である。

【0010】そして、上記(2)式と(1)式とは、下

$$(\text{走査ライン段数} - 2) \times (\text{データライン段数}) \times (VLCH - VLCL) \times 2 \times (\text{フレーム周波数}) \quad \dots\dots\dots (3)$$

図8は、従来の各液晶駆動方式における画質や消費電力などの比較結果を示す図である。

【0012】そこで、上記各液晶駆動方式における消費電力は、極性反転の周波数、特に、各データラインにおける極性反転の周波数が高くなるにしたがって、各ライン上での充放電回数が多くなることから、消費電力が増大することになる。これを図8で見ると、(1)式の計算式が適用されるフレーム反転駆動方式とデータライン反転駆動方式は消費電力が少なくて済むが「○」、

(2)式の計算式が適用される走査ライン反転駆動方式とビット反転駆動方式では消費電力が増大することになる「×」。

【0013】また、上記各液晶駆動方式により得られる液晶表示画像の画質は、極性反転を行う領域がフレーム単位、フィールド単位、ライン単位、画素単位と小さくなるにしたがって、また、反転周波数が高くなるにしたがって、フリッカが目立たなくなり、画質が向上する傾向にある。

【0014】これを図8で見ると、フレーム反転駆動方式の場合、フレーム単位で極性反転が繰り返されるため、フリッカが目立ち易く、画質が悪くなる「×」。ところが、データライン反転駆動方式や走査ライン反転駆動方式の場合は、データラインあるいは走査ライン単位で表示データが逆極性となって反転するため、画面中で反転データがライン単位で混ざり合うことからフリッカが目立ち難く、画質の程度が良好となる「○」。そして、さらにビット反転駆動方式の場合は、隣接する画素毎に表示データが逆極性となってこれが反転するため、画面中で反転データが画素単位で混ざり合うことからフリッカが一層目立ち難くなり、非常に良好な画質が得られる「◎」。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】このように、従来の液

晶駆動装置と見ると、フレーム反転駆動方式とデータライン反転駆動方式とは、画素の容量をCg、データラインの容量をCL、ハイレベルの駆動電圧をVLCH、ローレベルの駆動電圧をVLCLとすると、下記(1)式で表すことができる。

【0008】

$$\{CL + Cg \times (\text{走査ライン段数})\} \times (\text{データライン段数}) \times (VLCH - VLCL) \times 2 \times (\text{フレーム周波数}) \quad \dots\dots\dots (1)$$

【0009】

記(3)式で示す消費電力差を生じる。

【0011】

晶駆動装置にあつては、画質の向上と消費電力の低減化を図るという2つの相反する要求があつて、一方の画質を改善しようとする、消費電力が増大してしまい、また反対に、消費電力を改善しようとする、画質が劣化するという問題が発生する。特に、上記図6に示す従来のビット反転駆動方式を採用した場合は、非常に良好な画質が得られる半面、消費電力が増大するという問題がある。

【0016】そこで、本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであつて、液晶を交流駆動して液晶の劣化を防止する際に、良好な画質が得られるとともに、低消費電力化を図れる液晶駆動装置を提供することを目的としている。

【0017】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の液晶駆動装置は、液晶表示パネルに複数の走査ラインと複数のデータラインとが直交方向に配置され、前記各走査ラインと前記各データラインとに接続されたスイッチング素子を介してマトリックス状に画素が形成され、前記複数の走査ラインに所定の順序で走査信号を供給して選択状態とし、その選択状態の走査ライン上の各画素に前記データラインから表示データを供給して液晶を駆動する液晶駆動装置において、前記各データラインに接続されるスイッチング素子と画素がa本の走査ライン数毎に各データラインの反対側の位置に交互に振り分けて配置されているとともに、前記各データラインにはb本のデータライン数おきに反対の極性の表示データが供給され、前記aとbの何れか一方は2以下であつて、他方はデータラインあるいは走査ラインの本数の1/2以下であり、前記液晶表示パネルにマトリックス状に形成された各画素の液晶を交流駆動することにより、上記目的を達成する。

【0018】また、請求項2記載の液晶駆動装置は、例

えば、請求項1に記載されているaとbは、何れも2であってよい。

【0019】また、請求項3記載の液晶駆動装置は、例えば、請求項1に記載されているaとbの何れか一方は1であって、他方はデータラインあるいは走査ラインの本数の $1/2$ 以下であってよい。

【0020】また、請求項4記載の液晶駆動装置は、例えば、請求項1に記載されているaとbは、何れも1であってよい。

【0021】また、請求項5記載の液晶駆動装置は、例えば、請求項1から請求項4までの何れかに記載されている液晶表示パネルの走査ライン方向に設けられたm個の画素に対して前記データラインを(m+1)本配置し、前記液晶表示パネルの両端の各データラインからは、前記液晶表示パネルの両端の列方向に配置された画素に対して、a本の走査ライン数毎に交互に接続されて配置され、前記液晶表示パネルの列方向に配置された画素に接続されたデータラインが切り替わるタイミングに合わせて各画素の表示データを供給するデータラインを1ライン分ずらすとともに、各データラインに供給される表示データの極性を所定期間変えないようにしてもよい。

【0022】また、請求項6記載の液晶駆動装置は、例えば、請求項1から請求項5までの何れかに記載されている各データラインに供給される表示データの極性は、さらに、所定垂直走査期間毎に交互に反転させるようにしてもよい。

【0023】また、請求項7記載の液晶駆動装置は、例えば、請求項6記載の所定垂直走査期間として、1フレーム毎に前記各データラインに供給される表示データの極性を交互に反転させるようにしてもよい。

【0024】

【作用】請求項1記載の液晶駆動装置では、各データラインにスイッチング素子を介して接続される液晶表示パネルの列方向の画素が、a本の走査ライン数毎に各データラインの反対側の位置に交互に振り分けて配置されており、各データラインにはb本のデータライン数おきに反対の極性の表示データが供給され、前記aとbの何れか一方の本数が2以下であって、他方の本数がデータラインあるいは走査ラインの $1/2$ 以下の本数である。

【0025】したがって、各データラインに供給される極性を小刻みに反転させなくても極性の異なる表示データを液晶表示パネル上の各画素に適宜分散させて供給することが可能となるため、液晶の劣化を防止するための液晶の交流駆動を行う際に、良好な画質とともに、低消費電力化を図ることができる。

【0026】請求項2記載の液晶駆動装置では、aとbとを2としたため、液晶表示パネルの縦・横2画素ずつの単位で表示データの極性が変化するため、ビット反転駆動に類似して、画質が一層良好となり、低消費電力化

を図ることができる。

【0027】請求項3記載の液晶駆動装置では、aとbの何れか一方は1であって、他方はデータラインあるいは走査ラインの本数の $1/2$ 以下としたため、少なくとも液晶表示パネルの縦か横の何れかの方向で1画素毎に表示データの極性が変化することから、画質が一層良好となり、低消費電力化を図ることができる。

【0028】請求項4記載の液晶駆動装置では、aとbとを1としたため、上下左右に隣接する画素同士で逆極性の表示データが供給される、いわゆる、ビット反転駆動が行われることから、非常に良好な画質が得られるとともに、低消費電力化を図ることができる。

【0029】請求項5記載の液晶駆動装置では、前記液晶表示パネルの走査ライン方向の画素数よりもデータライン数の方が1本多く、液晶表示パネルの両端の各データラインから液晶表示パネルの両端の列方向の画素に対してa本の走査ライン数毎に交互に接続され、液晶表示パネルの列方向の画素に接続されるデータラインが切り替わるタイミングに合わせて各画素の表示データを供給するデータラインを1ライン分ずらして、各データラインに供給される表示データの極性を所定期間変えないようにする。

【0030】したがって、極性の異なった表示データを供給するデータラインが交互に切り替わって液晶表示パネルの列方向にそれぞれ配列された画素の液晶が駆動されるため、各データラインから供給される表示データの極性が所定期間変らなくても、液晶表示パネルの列方向に配列された画素に供給される表示データの極性が切り替わって表示されることから、低消費電力化と良好な画質とを両立させることができる上、液晶の劣化を防止することができる。

【0031】請求項6記載の液晶駆動装置では、各データラインに供給される表示データの極性を所定垂直走査期間毎に交互に反転させる。したがって、液晶表示パネル上の各画素に適宜分散させて供給した極性の異なる表示データを所定垂直走査期間毎に極性反転させるため、良好な画質で低消費電力化が可能となり、液晶の劣化を防止することができる。

【0032】請求項7記載の液晶駆動装置では、1フレーム毎に各データラインに供給される表示データの極性を交互に反転させる。したがって、各フレーム単位で極性を反転させるだけで所定画素領域毎、あるいは、各画素毎に表示データの極性を反転させるビット反転駆動を行うことが可能となることから、非常に良好な画質が得られ、低消費電力化できるとともに、液晶の劣化を確実に防止することができる。

【0033】

【実施例】以下、本発明の好適な実施例を図を参照して説明する。図1～図4は、本発明の液晶駆動装置の一実施例を示す図であり、本実施例の液晶表示パネルは、列

方向に $2n$ 画素、行方向に m 画素で構成されており、走査ライン（ゲートライン）が $2n$ ライン、データライン（ドレインライン）が $(m+1)$ ラインが配設され、各画素にはアモルファス・シリコンからなる薄膜スイッチングトランジスタを用いてアクティブマトリクス駆動を行うTFT-LCD（Thin Film Transistor-Liquid Crystal Display）を用いた液晶表示装置として実施したものである。

【0034】まず、構成を説明する。図1は、本実施例に係る液晶表示装置11の構成を示すブロック図である。液晶表示装置11は、同期分離回路12、A/D変換回路13、データ変換回路14、制御回路15、インターフェース回路16、液晶表示パネル17、ゲートドライバ18、ドレインドライバ19、およびガラス基板20などで構成されている。

【0035】同期分離回路12は、アナログ映像信号の中から水平同期信号 $Hsync$ （ ϕH ）と垂直同期信号 $Vsync$ （ ϕV ）を取り出して制御回路15に出力する。A/D変換回路13は、入力されるアナログ映像信号を制御回路15から入力されるタイミング信号に基づくサンプリングを行ってA/D（アナログ/デジタル）変換し、ここでは、3ビットのデジタル映像信号とする。入力されるアナログ映像信号がカラー映像信号の場合は、R（赤）、G（緑）、B（青）に分離されたパラレルのアナログ映像信号毎にサンプリングが行われる。

【0036】データ変換回路14は、A/D変換回路13で変換されたデジタル映像信号を後述するドレインドライバ19で駆動可能なデータ形式に変換して、ドレインドライバ19に出力する。すなわち、データ変換回路14は、A/D変換回路13から入力されるデジタル映像信号を制御回路15から入力されるタイミング信号により順次読み込み、1ライン分の映像信号を読み込んだ後、その映像信号に応じた階調信号を作成して、ドレインドライバ19に表示データとして出力される。

【0037】制御回路15は、液晶表示装置11の全体の動作を制御するもので、例えば、同期分離回路12から供給される水平同期信号（ $Hsync$ ）と垂直同期信号（ $Vsync$ ）とに基づいて液晶表示パネルの各画素の液晶を駆動するための同期信号を生成してインターフェース回路16に出力したり、上記各同期信号に基づいてA/D変換回路13でサンプリングを行うためのサンプリングクロックを生成して供給したり、A/D変換回路13からデータ変換回路14に入力されるデジタル映像信号を順次読み込むためのタイミング信号を供給したりする。

【0038】インターフェース回路16は、制御回路15から入力される水平同期信号と垂直同期信号とをドレインドライバ19とゲートドライバ18にそれぞれ供給することによって、液晶表示パネル17を走査駆動しな

がら画像表示を行うものである。

【0039】上記した垂直同期信号は、ゲートライン走査開始タイミングとゲートラインの選択幅を決定するCDB信号、液晶をフレーム毎に交流駆動するための走査反転信号であるCFB信号、および、前記CDB信号をゲートドライバ18内で順次シフトするCNB信号などから成っている。

【0040】また、上記した水平同期信号は、ドレインドライバ19内で各画素毎にラッチした表示データを液晶表示パネル17に出力するCKN信号、表示データのサンプリングを開始するSTI信号、液晶をフレーム毎に交流駆動するためのCKF信号、および、ドレインドライバ19を駆動するための基本クロック信号などから成っている。

【0041】液晶表示パネル17は、複数のゲートラインと複数のドレインラインとが直交方向に配置され、双方のラインの各交点付近にはアモルファス・シリコンを用いた薄膜スイッチングトランジスタ（TFT：Thin Film Transistor）が形成され、そのトランジスタのゲートにはゲートラインが接続され、ソースにはドレインラインが接続され、ドレインには液晶容量を形成する画素電極が接続されている。この画素電極は、液晶表示パネル17内にマトリクス状に配置されていて、その画素電極位置に画素が形成されている。

【0042】本発明の特徴的な構成は、まず、この液晶表示パネル17であって、各ドレインラインにそれぞれTFTを介して接続される画素電極が、一ゲートラインおきに奇数画素列と偶数画素列とに交互に振り分けられて接続されていることにある。このように構成されているため、例えば、1フレーム期間中に各ドレインラインに供給する表示データを極性反転しなくても、液晶表示パネル17上において同じ極性の表示データが供給される画素が千鳥掛け状に分散されて表示されるため、図7の従来例に示したビット反転駆動をフレーム反転駆動と同じ極性反転周期で実現することが可能となり、低消費電力化と高画質化との両立を図ることができる。

【0043】そして、このような液晶表示パネル17では、ゲートドライバ18から供給される走査信号によりゲートラインに接続されたトランジスタがオン/オフ制御されて選択/非選択状態を作り出し、選択状態にある画素電極にドレインラインからの表示データが供給されて各画素毎に液晶を駆動することにより画像表示が行われる。本実施例の液晶表示パネル17には、 $2n \times m$ 個の画素が形成されており、 $2n$ 本のゲートラインと、 $(m+1)$ 本のドレインラインとを備えている。なお、上記のゲートラインは、奇数本で構成されていてもよいが、ここでは、説明を簡単にするため偶数本（ $2n$ ライン）として説明する。

【0044】ゲートドライバ18は、走査信号を発生させ、液晶表示パネル17の複数のゲートラインに対して

所望の順次で走査信号を供給して、選択状態とするものである。本実施例では、1水平走査期間(1H)毎に1ラインずつ走査する順次走査を行っている。

【0045】ドレインドライバ19は、図示していないが、シリアル入力される表示データを順次転送して各ドレインラインのデータとしてパラレルで取り出すデータ転送回路と、各ドレインライン毎のデータを保持するデータラッチ回路と、そのラッチされた表示データを交流化信号によって極性反転させてドレインラインに供給するドライバ回路などで構成されている。

【0046】本発明の特徴的な構成は、このドレインドライバ19にもあって、上記した液晶表示パネル17の各ドレインラインに画素電極が千鳥掛け状に接続されているため、所定ドレインライン数毎、好ましくは、一ドレインラインおきに極性の異なる表示データを交互に供給するようにする。ドレインドライバ19では、データ変換回路14からデータ転送回路に入力される表示データをデータラッチ回路で各ドレインライン毎にラッチし、ドライバ回路で交流化する際に、各ドレインラインに供給する表示データの極性が一ドレインラインおきに逆になるようにする。これにより、一ドレインラインから供給される同一極性の表示データが表示される画素が千鳥掛け状に配置されており、隣接するドレインライン同士で逆極性となる表示データが供給されるため、図7に示す従来例のビット反転駆動の場合と同様に、上下左右に隣接する画素同士の表示データの極性が逆となるように表示される。しかも、各ドレインラインでは、所定期間表示データの極性反転を行わないため、ドレインラインの充放電に要する消費電力を大幅に低減させることができる。

【0047】また、上記ドレインドライバ19では、各ドレインラインに供給する極性をさらに所定期間単位、例えば、1フィールドや1フレーム単位で反転させることにより、液晶の劣化を防止する交流駆動を行うことができる。

【0048】このように、本実施例の液晶駆動装置では、ビット反転駆動に相当する交流駆動を行うことができるため、極性反転に伴う表示画像のチラツキ(フリッカ)が分散されて目立たなくなることから、良好な画質が得られるとともに、各ドレインラインに供給される表示データの極性反転周期が1フィールドや1フレーム単位に延びるため、フレーム反転駆動並みに低消費電力化することができる。

【0049】ガラス基板20は、液晶表示パネル17を構成するガラス基板であり、ここでは、ガラス基板20上にゲートドライバ18とドレインドライバ19とを一体形成した、駆動回路一体型の液晶表示装置としている。

【0050】図2は、本実施例に係る液晶表示パネル17の構成例を示す図である。図2に示すように、各画素

は、ゲートラインG1、G2、G3、G4に沿って、それぞれ11~14、21~24、31~34、41~44のように行方向に配列されている。そして、上記各画素は、各ドレインラインD1、D2、D3、D4、D5に対して、各ゲートラインおきに奇数列画素と偶数列画素とに交互に接続されている。例えば、ドレインラインD2に対しては、奇数列画素の画素21、41が接続され、偶数列画素では画素12、32が接続されているため、画素12→21→32→41のように千鳥掛け状に接続されている。これと同様に、ドレインラインD3、D4も千鳥掛け状に接続されている。また、液晶表示パネル17の両端のドレインラインD1、D5は、液晶表示パネルの両端の画素列に対して画素11、31、あるいは、画素24、44のように、交互に接続されている。

【0051】図3は、図2の液晶表示パネル17の各ゲートラインに供給される走査信号とドレインラインに供給される表示データのタイミングチャートであり、図4は、図3に示す走査信号と表示データとに基づいて液晶表示パネル17の各画素を順次走査する状態を説明する図である。

【0052】次に、本実施例の動作を上記図1~図4を用いて説明する。まず、図1に示すように、入力されるアナログ映像信号から同期分離回路52によって水平同期信号Hsync(ϕ H)と垂直同期信号Vsync(ϕ V)とが取り出されて、制御回路15に出力される。制御回路15では、その水平同期信号と垂直同期信号とに基づいて液晶表示パネルの各画素の液晶を駆動するための同期信号を生成してインターフェース回路16に出力するとともに、上記同期信号に基づいて生成したサンプリングクロックをA/D変換回路13に供給し、また、データ変換回路14に対しては、A/D変換回路13から入力されるデジタル映像信号を順次読み込むためのタイミング信号を供給する。

【0053】そして、入力されるアナログ映像信号は、A/D変換回路13でサンプリングされてデジタル映像信号に変換され、データ変換回路14でそのデジタル映像信号を制御回路15から入力されるタイミング信号によって順次読み込み、1ライン分の映像信号を読み込んだ後、その映像信号に応じた階調信号を作成して、表示データとしてドレインドライバ19に出力される。

【0054】さらに、ドレインドライバ19では、シリアル入力される表示データをデータ転送回路で順次転送して各ドレインラインに供給するデータとしてパラレルに取り出して、各ドレインラインに供給する表示データをデータラッチ回路でラッチし、そのラッチされた表示データを交流化信号によってドライバ回路で所定の極性データとして、それぞれのドレインラインに供給する。

【0055】本実施例の液晶表示パネル17は、図2に示すように、各ドレインラインが千鳥掛け状に奇数列画

素と偶数列画素とに交互に接続されており、図3に示すように、隣接するドレインラインに供給される表示データの極性が交互に逆極性となるように印加されている。

【0056】このため、図3の1フレーム目では、ドレインラインD1、D3、D5に常に「H」の極性の表示データが供給され、ドレインラインD2、D4には常に「L」の極性の表示データが供給される。ここで、本実施例の液晶表示パネル17では、図2に示すように、横方向の画素数(4画素)よりもドレインライン数の方が1本多く設けられており(5本)、各ゲートライン毎のドレインラインD1～D5と画素11～44との接続状態に対応した表示データが図1のデータ変換回路14からドレインドライバ19に送られてくるものである。

【0057】この表示データの供給状態と表示画像との関係を図2～図4を用いて具体的に説明する。すなわち、図4(a)に示すゲートラインG1の走査時には、ドレインラインD1～D4と画素11～14とが対応しており、ドレインラインD5にダミーのデータが入るような表示データが供給されて、「H、L、H、L」の順番からなる極性の表示データにより液晶が駆動される。

【0058】次に、図4(b)に示すゲートラインG2の走査時には、ドレインラインD2～D5と画素21～24とが対応しているため、ドレインラインD1にダミーのデータが入るような表示データが供給されて、「L、H、L、H」の順番からなる極性の表示データにより液晶が駆動される。

【0059】次に、図4(c)に示すゲートラインG3の走査時には、ドレインラインD1～D4と画素31～34とが対応しているため、ドレインラインD5にダミーのデータが入るような表示データが供給されて、「H、L、H、L」の順番からなる極性の表示データにより液晶が駆動される。

【0060】次に、図4(d)に示すゲートラインG4の走査時には、ドレインラインD2～D5と画素41～44とが対応しているため、ドレインラインD1にダミーのデータが入るような表示データが供給されて、「L、H、L、H」の順番からなる極性の表示データにより液晶が駆動される。

【0061】また、2フレーム目の液晶駆動動作は、上記した1フレーム目の動作とほぼ同じであるが、各ドレインラインに供給される表示データの極性が反対になる。具体的には、図3に示すように、ドレインラインD1、D3、D5に供給する表示データの極性が「H」→「L」になり、ドレインラインD2、D4に供給する表示データの極性が「L」→「H」になって供給され、上記した1フレーム目と同様に、ゲートラインG1→G2→G3→G4の順序で順次走査が行われる。さらに、3フレーム目の液晶駆動動作は、1フレーム目と同じ動作が繰り返される。

【0062】このように、本実施例の液晶駆動動作を行

うことにより、従来のビット反転駆動を示す図7(a)と図7(b)と同様にフレーム単位で交互に表示を行うことから、上下左右に隣接する画素同士が逆極性となった表示データを表示して、極性反転に伴う表示画像のチラツキ(フリッカ)が分散されて目立たなくなり、良好な画質が得られる。

【0063】その上、従来のビット反転駆動では、各ドレインラインに供給される表示データの極性を1水平走査期間(1H)毎に小刻みに反転させる必要があったが、本実施例の液晶駆動装置では、少なくとも1垂直走査期間(1V)、例えば、ここでは1フレーム期間は極性反転する必要がなくなるため、大幅な低消費電力化を図ることができる。特に、このフレーム単位の極性反転の場合は、従来のフレーム反転駆動並みの低い消費電力化とすることができる(図8参照)。

【0064】このように、本実施例では、各ドレインラインに接続される画素が奇数列画素と偶数列画素とに交互に千鳥掛け状に接続されているため、走査を行うゲートラインに応じて表示データを供給するドレインラインをゲートライン方向に1画素分ずらすだけで、表示画像を変えずに極性だけを交互に逆極性とすることができることから、ビット反転駆動と同様に良好な画質が得られる。また、この場合に各ドレインラインに供給される表示データの極性反転は、所定期間、例えば、1フレームの間は行われないため、各ドレインラインにおいて表示データの極性反転による充放電回数が従来に比べて非常に少なくなり、消費電力を大幅に低減することができ、この交流駆動によって液晶の劣化を防止することができる。

【0065】以上、本発明者によってなされた発明を好適な実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【0066】特に、上記実施例では、ガラス基板上に駆動回路が形成された駆動回路一体型の液晶駆動装置であって、その駆動回路にアモルファス・シリコンを用いているため、移動度が低く、高抵抗になりやすいことから、できるだけ表示データの極性反転周波数を下げて、低消費電力化を図る必要があるが、本実施例ではこの要請に合致させることができる。

【0067】なお、上記実施例では、各ドレインラインに接続される奇数列画素と偶数列画素とを一ゲートラインおきに交互に接続したが、二ゲートラインおき、あるいはそれ以上の複数ゲートラインおきに交互に接続するようにすることもできる。

【0068】また、上記実施例では、各ドレインラインに供給される表示データの極性を一ドレインラインおきに逆極性としたが、上記したドレインラインに接続される画素の接続状態に応じて、各ドレインラインに供給する表示データの極性を二ドレインラインおき、あるいは

それ以上の複数ドレインラインおきに逆極性とすることもできる。

【0069】特に、上記の実施例では、各ドレインラインに接続される奇数列画素と偶数列画素とを一ゲートラインおきに交互に接続し、各ドレインラインに供給される表示データの極性をドレインラインおきに逆極性とし、これをフレーム単位で極性反転させることにより、ビット反転駆動した例を示したが、本発明は、もちろんこれに限定されない。

【0070】例えば、上記実施例以外に、各ドレインラインに画素が交互に接続されるゲートライン間隔と、各ドレインライン毎に逆極性の表示データが供給されるドレインライン間隔のうち、少なくとも一方を2以下のライン間隔とし、他方をドレインライン本数あるいはゲートライン本数の1/2以下とすることにより、データライン反転駆動や走査ライン反転駆動(図8参照)よりも逆極性の表示データが混在して表示される。この場合の効果は、上記のデータライン反転駆動や走査ライン反転駆動よりも良好な画像が得られるとともに、少なくとも走査ライン反転駆動よりも低消費電力化を図ることができる。液晶の劣化を防止することができる。

【0071】また、各ドレインラインに画素が交互に接続されるゲートライン間隔と、各ドレインライン毎に逆極性の表示データが供給されるドレインライン間隔のうち、少なくとも一方を1ライン間隔とし、他方をドレインライン本数あるいはゲートライン本数の1/2以下とすることにより、直前の例と比べると一層逆極性の表示データが混在して表示される。このため、より良好な画像が得られるとともに、低消費電力化が可能となり、液晶の劣化を防止することができる。

【0072】さらに、上記実施例以外に、各ドレインラインに接続される奇数列画素と偶数列画素とを二ゲートラインおきに交互に接続し、各ドレインラインに供給される表示データの極性を二ドレインラインおきに逆極性とし、これを所定期間毎(例えば、各フレーム毎)に極性反転させることにより、縦・横2画素ずつの4画素単位で表示データの極性が逆となる疑似ビット反転駆動を行うことができる。この場合の効果は、上記したビット反転駆動に類似した良好な画像が得られるとともに、同様の低消費電力化を図ることができ、液晶の劣化を防止することができる。

【0073】また、上記本実施例では、図4に示すように、所定ゲートラインにおける表示データとして、ドレインラインD1あるいはD5にダミーのデータが挿入されている表示データを用いることにより、各ドレインラインに供給される表示データを走査するゲートラインによってゲートライン方向にそれぞれ1画素分ずつずらすことが可能となる。このようにしたため、表示データを適正な画素位置に表示させつつ、その表示データを供給するドレインラインが交互に切り替えられることから、

異なった極性の表示データが混ざり合った表示を行うことができ、良好な画質が得られる。そして、上記のダミーデータが所定位置に挿入されている表示データは、入力されるアナログ映像信号自体にそのようなデータが予め挿入されているデータを用いてもよく、また、データ変換回路14等で個々の液晶表示パネル17の構成に応じてダミーデータが挿入された表示データを生成するようにしてもよい。

【0074】

【発明の効果】請求項1記載の液晶駆動装置によれば、各データラインにスイッチング素子を介して接続される液晶表示パネルの列方向の画素が、a本の走査ライン数毎に各データラインの反対側の位置に交互に振り分けて配置されており、各データラインにはb本のデータライン数おきに反対の極性の表示データが供給され、前記aとbの何れか一方の本数が2以下であって、他方の本数がデータラインあるいは走査ラインの1/2以下の本数である。

【0075】したがって、各データラインに供給されるの極性を小刻みに反転させなくても極性の異なる表示データを液晶表示パネル上の各画素に適宜分散させて供給することが可能となるので、液晶の劣化を防止するための液晶の交流駆動を行う際に、良好な画質とともに、低消費電力化を図ることができる。

【0076】請求項2記載の液晶駆動装置によれば、aとbとを2としたため、液晶表示パネルの縦・横2画素ずつの単位で表示データの極性が変化するので、ビット反転駆動に類似して、画質が一層良好となり、低消費電力化を図ることができる。

【0077】請求項3記載の液晶駆動装置によれば、aとbの何れか一方は1であって、他方はデータラインあるいは走査ラインの本数の1/2以下としたので、少なくとも液晶表示パネルの縦か横の何れかの方向で1画素毎に表示データの極性が変化することから、画質が一層良好となり、低消費電力化を図ることができる。

【0078】請求項4記載の液晶駆動装置によれば、aとbとを1としたため、上下左右に隣接する画素同士で逆極性の表示データが供給される、いわゆる、ビット反転駆動が行われるので、非常に良好な画質が得られるとともに、低消費電力化を図ることができる。

【0079】請求項5記載の液晶駆動装置によれば、前記液晶表示パネルの走査ライン方向の画素数よりもデータライン数の方が1本多く、液晶表示パネルの両端の各データラインから液晶表示パネルの両端の列方向の画素に対してa本の走査ライン数毎に交互に接続され、液晶表示パネルの列方向の画素に接続されるデータラインが切り替わるタイミングに合わせて各画素の表示データを供給するデータラインを1ライン分ずらして、各データラインに供給される表示データの極性を所定期間変えないようにする。

【0080】したがって、極性の異なった表示データを供給するデータラインが交互に切り替わって液晶表示パネルの列方向にそれぞれ配列された画素の液晶が駆動されるので、各データラインから供給される表示データの極性が所定期間変らなくても、液晶表示パネルの列方向に配列された画素に供給される表示データの極性が切り替わって表示されることから、低消費電力化と良好な画質とを両立させることができる上、液晶の劣化を防止することができる。

【0081】請求項6記載の液晶駆動装置によれば、各データラインに供給される表示データの極性を所定垂直走査期間毎に交互に反転させる。したがって、液晶表示パネル上の各画素に適宜分散させて供給した極性の異なる表示データを所定垂直走査期間毎に極性反転させるので、良好な画質で低消費電力化が可能となり、液晶の劣化を防止することができる。

【0082】請求項7記載の液晶駆動装置によれば、1フレーム毎に各データラインに供給される表示データの極性を交互に反転させる。したがって、各フレーム単位で極性を反転させるだけで所定画素領域毎、あるいは、各画素毎に表示データの極性を反転させるビット反転駆動を行うことが可能となるので、非常に良好な画質が得られ、低消費電力化できるとともに、液晶の劣化を確実に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図。

【図2】本実施例に係る液晶表示パネルの構成例を示す

図。

【図3】図2の液晶表示パネルの各ゲートラインに供給される走査信号とドレインラインに供給される表示データのタイミングチャート。

【図4】図3に示す走査信号と表示データとに基づいて液晶表示パネルの各画素を順次走査する状態を説明する図。

【図5】スイッチング素子を用いた従来のアクティブマトリクス型の液晶表示パネルの構成例を示す図。

【図6】図5の液晶表示パネルで各画素単位で表示データの極性を反転させるビット反転駆動方式の駆動波形を示す図。

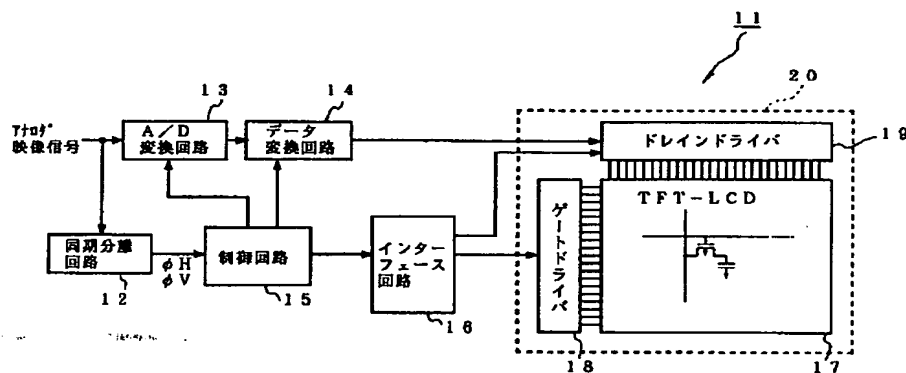
【図7】図6のビット反転駆動方式における液晶表示パネルでの極性反転状況を示す図。

【図8】従来の各液晶駆動方式における画質や消費電力などの比較結果を示す図。

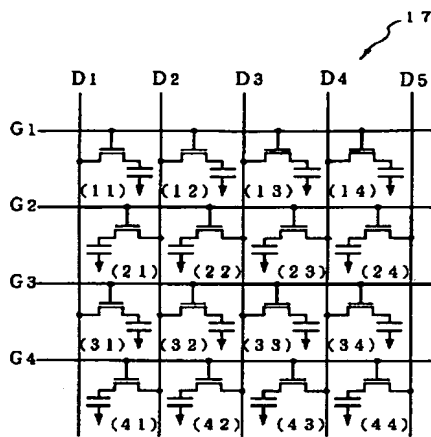
【符号の説明】

- | | |
|----|------------|
| 11 | 液晶表示装置 |
| 12 | 同期分離回路 |
| 13 | A/D変換回路 |
| 14 | データ変換回路 |
| 15 | 制御回路 |
| 16 | インターフェース回路 |
| 17 | 液晶表示パネル |
| 18 | ゲートドライバ |
| 19 | ドレインドライバ |
| 20 | ガラス基板 |

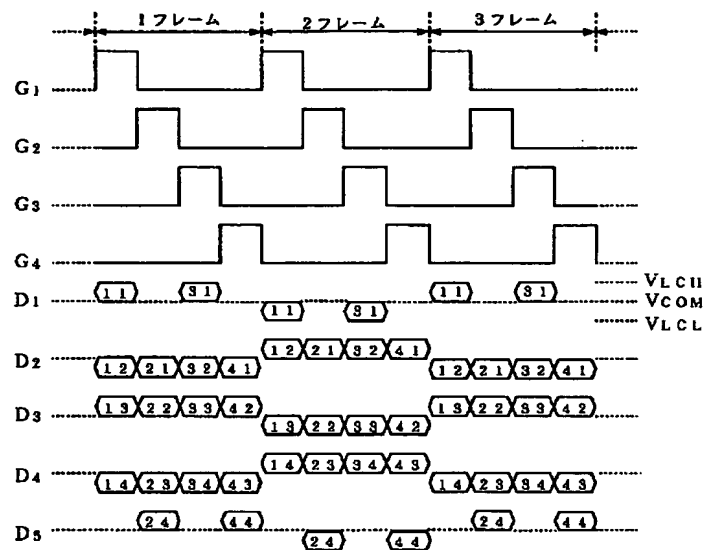
【図1】



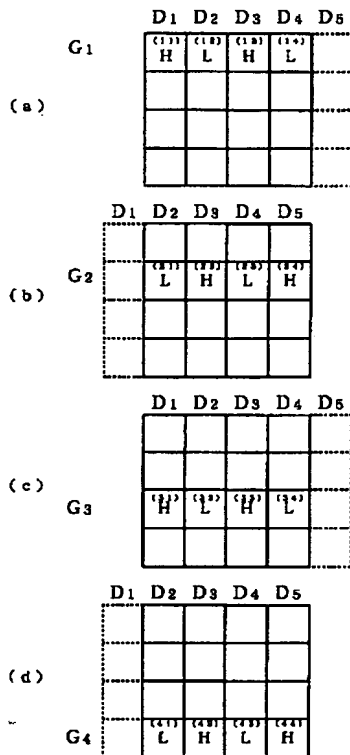
【図2】



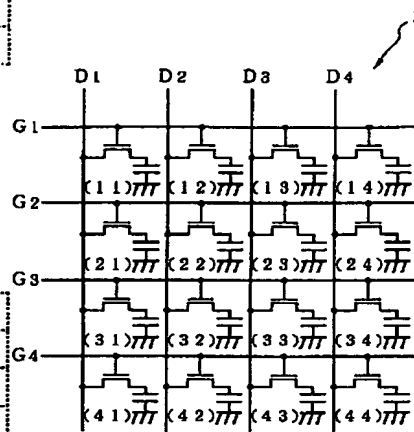
【図3】



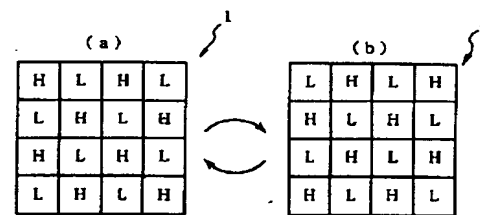
【図4】



【図5】



【図7】



【図8】

比較項目	画質	消費電力	消費電力の計算式
液晶駆動方式			
フレーム反転駆動	×	○	(1) 式
データライン反転駆動	○	○	(1) 式
走査ライン反転駆動	○	×	(2) 式
ビット反転駆動	⊕	×	(2) 式

×…悪い
 ○…良い
 ⊕…非常に良い

【図6】

